

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 102 934 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(51) Int Cl.7: **F04C 11/00**, F04C 15/00,
F04C 2/18

(21) Anmeldenummer: **99936564.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP1999/005121

(22) Anmeldetag: **17.07.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/005504 (03.02.2000 Gazette 2000/05)

(54) **ZAHNRADPUMPE**

GEAR PUMP

POMPE A ENGRENAGES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(73) Patentinhaber: **ZF Lenksysteme GmbH**
73522 Schwäbisch Gmünd (DE)

(30) Priorität: **24.07.1998 DE 19833372**

(72) Erfinder: **REICHENMILLER, Michael**
D-73550 Waldstetten (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.2001 Patentblatt 2001/22

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 748 939 EP-A- 0 761 970
DE-A- 19 524 965 US-A- 2 193 504

EP 1 102 934 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe, insbesondere eine Lenkhelfpumpe für das Antriebsaggregat eines Kraftfahrzeuges, die mit einem Antrieb verbunden ist. Zahnradpumpen finden einen vielfältigen Einsatz im modernen Kraftfahrzeugen.

[0002] Eine gattungsgemäße Zahnradpumpe, wie in der DE-A1-195 24 965 beschrieben, zeigt eine mit einem Antrieb verbundene Zahnradpumpe, die einen Tilgerraum, einen Saugraum, einen Ölzulauf und einen Öl Ablauf aufweist. Die Zahnradpumpe ist in einem Gehäuse integriert und wird sowohl vom Tilgerraum als auch vom Saugraum umschlossen. Der Tilgerraum erstreckt sich in radialer Richtung bis an die äußeren Grenzen des Druckfeldes, einem Bereich in dem ein bestimmter Druck herrscht und in axialer Richtung über die gesamte Gehäuselänge. Trotz der Ausführung mit den Tilgeraum und dem Saugraum, ist die Pulsationsdämpfung und die Druckstabilisierung unzureichend.

[0003] Weiterhin zeigt die DE-A1-196 04 517 eine Zahnradpumpe, die insbesondere für Lastschaltgetriebe von Kraftfahrzeugen verwendet wird und in der zwei im Kämmeingriff miteinander zusammenwirkende Zahnräder in einem Pumpengehäuse drehbar gelagert sind. Zwischen einer Saugniere und einer Druckniere liegt ein Bereich, in dem zwischen den Zähnen der Zahnräder liegende Zahnkammern durch eine, die Zahnräder umgebende Gehäusekontur gegeneinander abgedichtet sind. Eine Nachspeiseeinrichtung ist für die Zahnradpumpe vorgesehen, wobei durch diese wenigstens einer Zahnkammer, die in Drehrichtung von der Saugniere und der Druckniere getrennt ist, Drucköl zugeführt werden kann. Die Zahnkammern, die nicht vollständig gefüllt waren, werden dadurch nachgefüllt, so dass Kavitation vermieden wird.

[0004] Aus der DE-A1-195 33 215 ist eine Zahnradpumpe für das Antriebsaggregat einer Lenkhilfe eines Kraftfahrzeuges bekannt, die ein Pumpengehäuse aufweist, in dem zwei miteinander kämmende Zahnräder untergebracht sind, die jeweils drehfest auf einer Welle sitzen und mit einer aus dem Pumpengehäuse herausgeführten Welle, die mit dem Antriebsaggregat verbunden ist; in der Antriebsverbindung zwischen der Zahnradpumpe und dem Antriebsaggregat ist wenigstens eine Untersetzungsstufe vorgesehen. Aufgrund der Untersetzung der hohen Drehzahl der antreibenden Welle in die kleine Drehzahl der Zahnradpumpe wird eine Geräuschabsenkung erzielt. Allerdings weist diese bekannte Zahnradpumpe noch ein relativ grosses Bauvolumen auf.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zahnradpumpe, die insbesondere als Lenkhelfpumpe einsetzbar ist, zu schaffen, die eine verbesserte Pulsationsdämpfung und Druckstabilisierung und dabei einen vereinfachten Aufbau und dadurch ein geringeres Bauvolumen aufweist, verbunden mit geringerem Herstellungskosten und die eine Möglichkeit zum einfachen

Einlaufenlassen am Prüfstand bietet.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit dem im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] Die Integration der Zahnradpumpe und des Tilgerraumes im Gehäuse sowie der Deckel auf dem aufgesetzten Ölbehälter führen zu einem besonders kleinen Bauvolumen und zu einem sehr einfachen Aufbau.

[0008] Der abgeschottete Saugraum gewährleistet eine beruhigte Ölzufuhr, so dass die Geräuschentwicklung vermindert wird.

[0009] Der Rücklauf mündet im aufgesteckten Ölbehälter und das im Deckel angeordnete Druckbegrenzungsventil spritzt vom Tilgerraum in den Ölbehälter ab, so dass das Druckbegrenzungsventil beim Einlaufen der Zahnradpumpe auf dem Prüfstand blockierbar ist.

[0010] Da die zentrale Querboreung, bestehend aus Druckbohrungen im Tilgerraum und in der Zahnradpumpe und einer gleichachsigen Saugbohrung ausserhalb der Pumpenmitte auf Brillenhöhe gebohrt ist, wird der Vorteil eines symmetrischen Ansaugens über Bohrung und Schlitz aus dem abgeschotteten Saugraum erzielt und zusätzlich durch die Umlenkung des Ölstroms auf der Druckseite eine Impulsminderung.

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel dargestellt ist.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch das Gehäuse mit eingesetzter Zahnradpumpe,

Fig. 2 eine Stirnansicht,

Fig. 3 eine vergrösserte Darstellung einer Einzelheit und

Fig. 4 eine Variante der in Fig. 3 dargestellten Einzelheit.

[0012] In den Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Mit 1 ist das Gehäuse bezeichnet, in das die Zahnradpumpe 2 integriert ist. Mit 3 ist ein geeigneter Antrieb bezeichnet, z. B. ein Elektromotor, der mit dem Gehäuse 1 verschraubt ist. Im vorzugsweise zylindrischen Gehäuse ist ferner ein Tilgerraum 4 und ein abgeschotteter Saugraum 5 vorgesehen, wobei die Zahnradpumpe 2 vom Tilgerraum 4 und vom Saugraum 5 umschlossen werden; der Tilgerraum 4 umfasst die Zahnradpumpe 2 am Umfang ungefähr so weit wie das innere Druckfeld der Zahnradpumpe reicht und erstreckt sich über die gesamte Gehäuselänge.

[0013] Im Tilgerraum 4 sind ferner Rippen 16 (Fig. 2) zur Pulsationsdämpfung und zur Druckfeldstabilisierung vorgesehen.

[0014] Mit 7 ist ein aufgesteckter Ölbehälter bezeich-

net, von dem aus die Zahnradpumpe 2 ansaugt. Mit 6 ist ein Deckel bezeichnet, mit 8 der Ölablauf und mit 9 der Ölzulauf, d. h. der Rücklauf.

[0015] Die Saugseite ist unterteilt in den Saugraum 5 im Gehäuse 1, in einen Filterraum 17 und das Volumen des Ölbehälters 7.

[0016] Der abgeschottete Saugraum 5 gewährleistet eine beruhigte Ölzufuhr, wobei sich der Rücklauf und die Ölströme über näher beschriebene Ventile ausserhalb des abgeschotteten Saugraums in den Restvolumina verwirbeln.

[0017] Der Saugraum 5 erstreckt sich wie der Tilgeraum 4 über die gesamte Gehäuselänge, so dass das aufgesetzte Behältervolumen, d. h. der Ölbehälter 7 kleiner ausfallen kann.

[0018] Der Filterraum 17 ist eingeschlossen zwischen dem Deckel 6 und einer Filterkappe 10, ist jedoch vom Saugraum 5 getrennt.

[0019] Ein Nachsaugventil zum Tilgeraum 4 mündet im Filterraum 17; die - nur im Schnitt - dargestellte Filterkappe 10 ist derart ausgestaltet, dass sie auf die Rippenkontur im Deckel dichtend aufsteckbar ist. Die Deckelverschraubungen sind innerhalb des Filters angeordnet. Dadurch ist das Filter beim Einlaufen der Zahnradpumpe 2 am Prüfstand abnehmbar.

[0020] Der Ölzulauf 9 mündet im aufgesteckten Ölbehälter 7, wobei ein Druckbegrenzungsventil im Deckel 6 vorgesehen ist, das vom Tilgeraum 4 in den Ölbehälter 7 abspritzt, so dass das Druckbegrenzungsventil beim Einlaufen der Zahnradpumpe 2 auf dem Prüfstand blockierbar ist.

[0021] Mit 11 ist eine Antriebswelle der Zahnradpumpe 2 bezeichnet, mit 12 eine Kupplung, mit 13 (Fig. 4) eine Saugbohrung, mit 14 ein Schlitz und mit 15 eine Brille.

[0022] Eine zentrale Querbohrung, bestehend aus Druckbohrungen im Tilgeraum und in der Zahnradpumpe und die gleichachsige Saugbohrung 13, ist ausserhalb der Pumpenmitte auf Brillenhöhe vorgesehen. Dadurch erfolgt ein symmetrisches Ansaugen des Öls über Bohrung und Schlitz 14 aus dem abgeschotteten Saugraum 5; durch die zusätzliche Umlenkung des Ölstroms auf der Druckseite wird eine Impulsminderung erzielt.

[0023] In die zentrale Querbohrung wird auf der Druckseite zwischen Tilgeraum und Zahnradpumpe ein Druckfilter 19 eingeklipst. Dieser Druckfilter 19 enthält eine Prallplatte 20, so daß das aus der Zahnradpumpe 2 strömende pulsierende Öl in den Tilgeraum 4 umgelenkt wird und erst dann aus dem Tilgeraum aus dem Gehäuse 1 abströmen kann. Der Druckfilter 19 wird durch die Druckbohrung in das Gehäuse 1 gesteckt und eingeklipst.

[0024] Die Kupplung 12 ist wegen der vorgesehenen Kupplungssicherung 18 (Fig. 3) bei der Montage verliersicher.

Bezugszeichen

[0025]

5	1	Gehäuse
	2	Zahnradpumpe
	3	Antrieb
	4	Tilgeraum
	5	Saugraum
10	6	Deckel
	7	Ölbehälter
	8	Ölablauf
	9	Ölzulauf
	10	Filterkappe
15	11	Antriebswelle
	12	Kupplung
	13	Saugbohrung
	14	Schlitz
	15	Brille
20	16	Rippe
	17	Filterraum
	18	Kupplungssicherung
	19	Druckfilter
25	20	Prallplatte

Patentansprüche

1. Zahnradpumpe, insbesondere Lenkhilfpumpe für das Antriebsaggregat eines Kraftfahrzeuges, mit folgenden Merkmalen:

- Die Zahnradpumpe ist mit einem Antrieb verbindbar und weist einen Tilgeraum (4) zur Pulsationsdämpfung, einen Saugraum (5), einen Ölzulauf (9) und einen Ölablauf (8) auf;
- die Zahnradpumpe (2) weist ein sie umhüllendes Gehäuse (1) auf;
- die Zahnradpumpe (2) weist ein Druckfeld auf, welches den Bereich auf der Druckseite der Zahnradpumpe (2) umfasst, in welchem zwischen den Zähnen der Zahnradpumpe (2), der sie umgebenden inneren Wandung des Gehäuses (1) und den Brillen (15) der Druck aufgebaut wird;
- die Zahnradpumpe (2) wird sowohl vom Tilgeraum (4) als auch vom Saugraum (5) umschlossen;
- der Tilgeraum (4) erstreckt sich in radialer Richtung bis an die äußeren Grenzen des Druckfeldes und in axialer Richtung über die gesamte Gehäuselänge;
- der Saugraum (5) erstreckt sich in axialer Richtung über die gesamte Gehäuselänge.

gekennzeichnet durch das folgende Merkmal:

- im Tilgeraum (4) sind Rippen (16) zur Pulsati-

onsdämpfung und zur Druckfeldstabilisierung vorgesehen;

2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen einem Deckel (6) und einer Filterkappe (10) ein Filterraum (17) vorgesehen ist. 5
3. Zahnradpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Nachsaugventil für den Tilgerraum (4) im Filterraum (17) mündet. 10
4. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ölzulauf (9) in den Ölbehälter (7) mündet. 15
5. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (6) mit einem Druckbegrenzungsventil versehen ist. 20
6. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zentrale Querbohrung, bestehend aus Druckbohrungen im Tilgerraum (4) und gleichachsig in der Zahnradpumpe, vorgesehen ist. 25
7. Zahnradpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zentrale Querbohrung zusätzlich eine gleichachsige Saugbohrung (13) außerhalb der Pumpenmitte auf Höhe der Brille (15) aufweist. 30
8. Zahnradpumpe nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Prallplatte (20) in der zentralen Querbohrung so eingebaut wird, daß sie zwischen der Druckbohrung im Tilgerraum (4) und in der Zahnradpumpe (2) vorgesehen ist. 35
9. Zahnradpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Prallplatte (20) Teil eines Druckfilters (19) ist. 40
10. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Kupplung (12) zwischen einer Antriebswelle (11) der Zahnradpumpe (2) und einem Antrieb (3) verliersicher ausgebildet ist. 45

Claims

1. Gear pump, in particular power steering pump for the drive assembly of a motor vehicle, having the following features: 50
 - the gear pump can be connected to a drive and has a damper space (4) for damping pulsations, a suction space (5), an oil feed line (9) and an

oil outlet line (8);

- the gear pump (2) has a casing (1) which encloses it;
- the gear pump (2) has a pressure field which comprises the region on the delivery side of the gear pump (2), in which region the pressure is built up between the teeth of the gear pump (2), the inner wall of the casing (1) which encloses the said gear pump (2), and the sockets (15);
- the gear pump (2) is enclosed both by the damper space (4) and by the suction space (5);
- the damper space (4) extends in the radial direction as far as the outer limits of the pressure field and in the axial direction over the entire casing length;
- the suction space (5) extends in the axial direction over the entire casing length,

characterized by the following feature:

- ribs (16) are provided in the damper space (4) for damping pulsations and for stabilizing the pressure field.

2. Gear pump according to Claim 1, **characterized in that** a filter space (17) is provided between a cover (6) and a filter cap (10). 25
3. Gear pump according to Claim 2, **characterized in that** a replenishing valve for the damper space (4) opens into the filter space (17). 30
4. Gear pump according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the oil feed line (9) opens into the oil container (7). 35
5. Gear pump according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the cover (6) is provided with a pressure-limiting valve. 40
6. Gear pump according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a central transverse hole is provided, comprising pressure holes in the damper space (4) and coaxially in the gear pump. 45
7. Gear pump according to Claim 6, **characterized in that** the central transverse hole additionally has a coaxial suction hole (13) outside the pump centre at the level of the socket (15). 50
8. Gear pump according to Claims 6 and 7, **characterized in that** a baffle plate (20) is installed in the central transverse hole in such a way that it is provided between the pressure hole in the damper space (4) and in the gear pump (2). 55
9. Gear pump according to Claim 7, **characterized in that** the baffle plate (20) is part of a pressure filter

(19).

10. Gear pump according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** a clutch (12) is configured cap-
tively between a drive shaft (11) of the gear pump
(2) and a drive (3).

Revendications

1. Pompe à engrenages, notamment pompe d'assis-
tance à la direction pour l'unité d'entraînement d'un
véhicule automobile, ayant les caractéristiques
suivantes :

- la pompe à engrenages peut être connectée à
un entraînement et présente un espace
d'amortissement (4) pour l'amortissement des
pulsations, un espace d'aspiration (5), un ap-
port d'huile (9) et une évacuation d'huile (8) ;
- la pompe à engrenages (2) présente un boîtier
(1) qui l'entoure ;
- la pompe à engrenages (2) présente un champ
de pression qui comprend la région du côté re-
foulement de la pompe à engrenages (2) dans
laquelle se développe la pression, entre les
dents de la pompe à engrenages (2), la paroi
interne du boîtier (1) l'entourant et les lunettes
(15) ;
- la pompe à engrenages (2) est entourée à la
fois par l'espace d'amortissement (4) et par
l'espace d'aspiration (5) ;
- l'espace d'amortissement (4) s'étend dans la
direction radiale jusqu'aux limites extérieures
du champ de pression et dans la direction axia-
le sur toute la longueur du boîtier ;
- l'espace d'aspiration (5) s'étend dans la direc-
tion axiale sur toute la longueur du boîtier ;

caractérisée par la caractéristique suivante :

- dans l'espace d'amortissement (4) sont pré-
vues des nervures (16) pour l'amortissement
des pulsations et pour la stabilisation du champ
de pression.

2. Pompe à engrenages selon la revendication 1, **ca-
ractérisée en ce que** l'on prévoit entre un couver-
cle (6) et un capuchon de filtre (10) un espace de
filtre (17).

3. Pompe à engrenages selon la revendication 2, **ca-
ractérisée en ce qu'une** soupape de post-aspira-
tion pour l'espace d'amortissement (4) débouche
dans l'espace de filtre (17).

4. Pompe à engrenages selon l'une quelconque des
revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'ap-

port d'huile (9) débouche dans le réservoir d'huile
(7).

5. Pompe à engrenages selon l'une quelconque des
revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le
couvercle (6) est pourvu d'une soupape de limita-
tion de la pression.

6. Pompe à engrenages selon l'une quelconque des
revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'un** alé-
sage transversal central est prévu, se composant
d'alésages de pression dans l'espace d'amortisse-
ment (4) et de même axe dans la pompe à engre-
nages.

7. Pompe à engrenages selon la revendication 6, **ca-
ractérisée en ce que** l'alésage transversal central
présente en outre un alésage d'aspiration (13) de
même axe en dehors du centre de la pompe à la
hauteur de la lunette (15).

8. Pompe à engrenages selon les revendications 6 et
7, **caractérisée en ce qu'une** plaque d'incidence
(20) est incorporée dans l'alésage transversal cen-
tral de telle sorte qu'elle soit prévue entre l'alésage
de pression dans l'espace d'amortissement (4) et
dans la pompe à engrenage (2).

9. Pompe à engrenages selon la revendication 7, **ca-
ractérisée en ce que** la plaque d'incidence (20) fait
partie d'un filtre de pression (19).

10. Pompe à engrenages selon l'une quelconque des
revendications 1 à 9, **caractérisée en ce qu'un** ac-
couplement (12) est réalisé de manière imperdable
entre un arbre d'entraînement (11) de la pompe à
engrenages (2) et un entraînement (3).

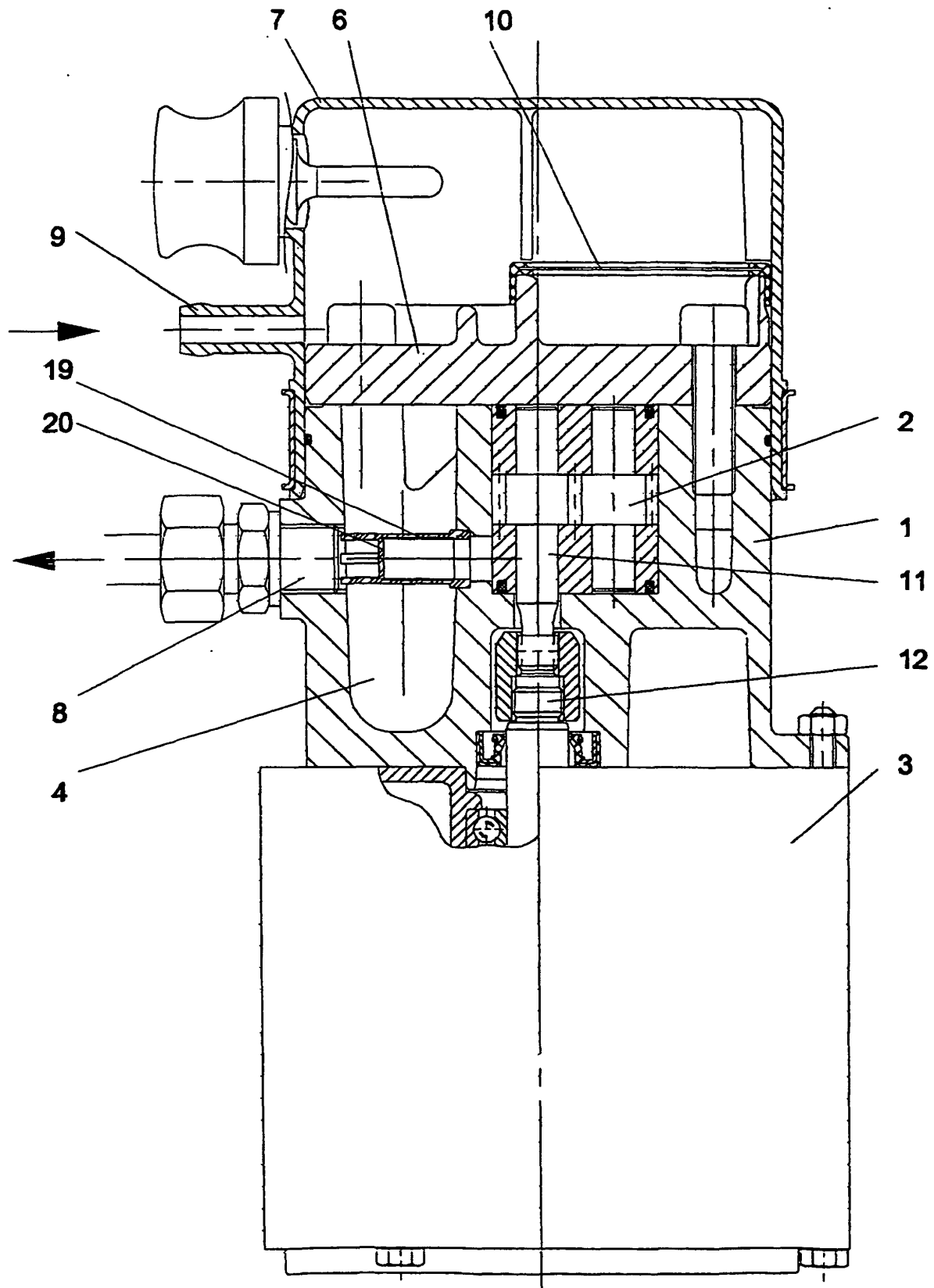


Fig. 1

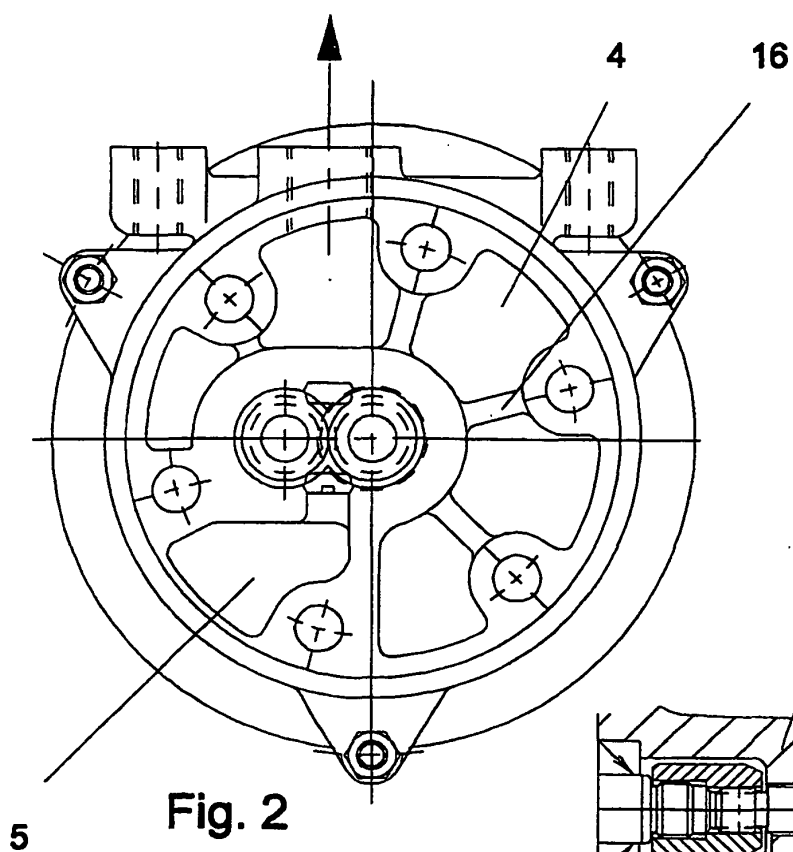


Fig. 4

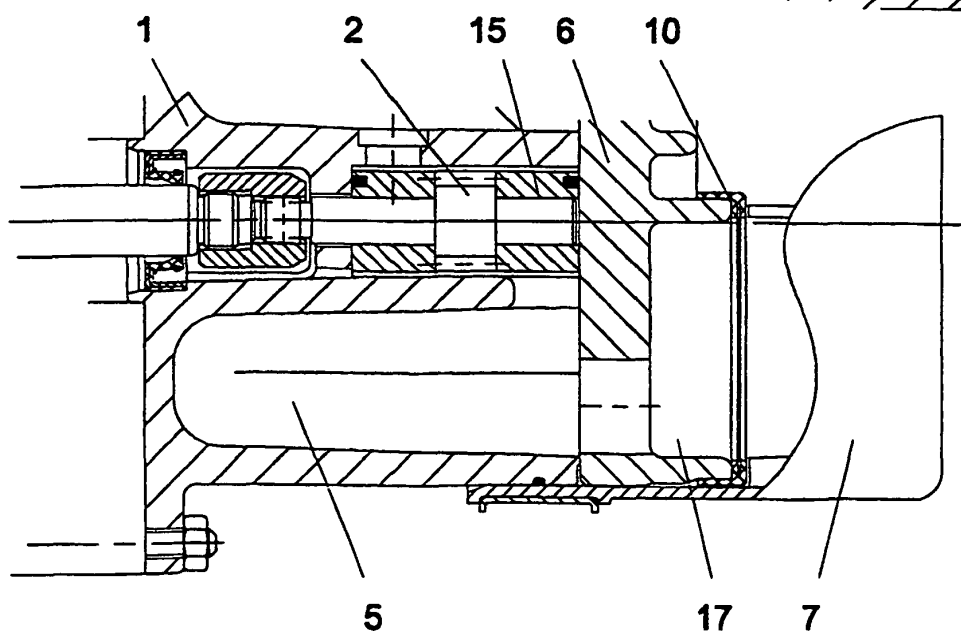
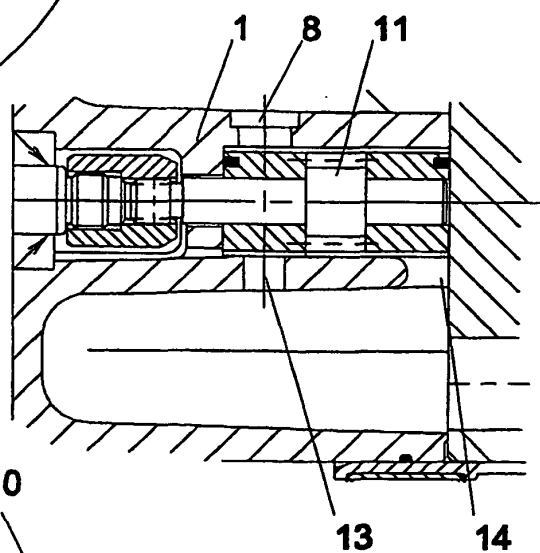


Fig. 3